

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-115917

(43)Date of publication of application : 07.05.1996

(51)Int.Cl.

H01L 21/321

B23K 3/06

B23P 21/00

H05K 3/34

(21)Application number : 06-251897

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 18.10.1994

(72)Inventor : NAKAZATO SHINICHI

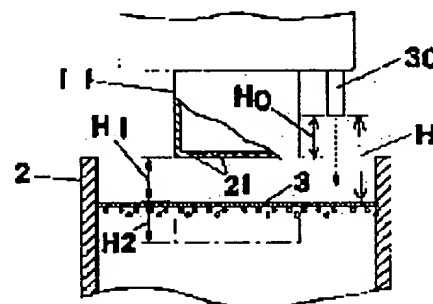
## (54) MOUNTER OF SOLDER BALL, AND MOUNTING METHOD

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a mounter of a solder ball, which can sharply reduce the frequency of replenishment of solder balls to the supply part of solder balls, in a mounter of solder balls which mounts many pieces of solder balls for forming bumps en block to a work such as a substrate, etc., and a mounting method.

CONSTITUTION: When sucking a solder ball 3 within a container by vacuum by lowering a head 11, the height H from the top of a solder ball 3 to the bottom of a head 11 is detected with a height sensor 30. Based on this detection result, the head 11 is lowered until the bottom of the head 11 sinks under the topside of the solder ball 3 so as to suck the solder ball 3 by vacuum, and then the head 11 is lifted.

Accordingly, there is no necessity to replenish the solder balls 3 until the quantity of solder balls 3 inside the container 2 decreases sharply, so the frequency of the replenishment of solder balls 3 can be lowered sharply.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.04.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3082595

[Date of registration] 30.06.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

Best Available Copy

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim]

[Claim 1] The feed zone of a solder ball, and a fluidization means to make the solder ball of this feed zone fluidize, the adsorption which carries out vacuum adsorption of the positioning section and the solder ball of a work -- a hole with the head formed in the inferior surface of tongue This head is equipped with a vertical-movement means to make a vertical operation perform, and the move means to which between the aforementioned feed zone and the aforementioned positioning sections is moved for this head. Vacuum adsorption is carried out at a hole and the aforementioned head is moved to the upper part of the work positioned by the aforementioned positioning section. the solder ball of the aforementioned feed zone -- adsorption of the aforementioned head -- Then, it is the loading equipment of the solder ball which was made to carry a solder ball in the aforementioned work by canceling the vacuum adsorbed state of a solder ball. Loading equipment of the solder ball characterized by forming a height detection sensor in the aforementioned head, detecting the height to the top of the solder ball with which the aforementioned feed zone was equipped by this height detection sensor, and determining the amount of downs of the aforementioned head based on this detection result.

[Claim 2] To a hole, carry out vacuum adsorption of the solder ball, and it is taken up. the adsorption formed in the inferior surface of tongue of this head by downing and raising a head to the solder ball with which the feed zone was equipped -- Next, by making it move to the upper part of a work, and downing and raising this head again there It is the loading technique of a solder ball of having been made to carry the solder ball which took up in a work. The height to the top of the solder ball with which the aforementioned feed zone of the aforementioned head was equipped by the height detection sensor is detected. a head is downed until the inferior surface of tongue of the aforementioned head sinks below in the top of the aforementioned solder ball based on this detection result -- making -- the aforementioned adsorption -- the loading technique of the solder ball characterized by taking up a solder ball by raising the aforementioned head after carrying out vacuum adsorption of the solder ball at a hole

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed description]

[0001]

[Field of the Invention] this invention relates to the loading equipment of the solder ball for carrying the solder ball for forming a bump in works, such as a substrate.

[0002]

[Prior art] The method of heating and carrying out melting solidification of the solder ball as a means to form a bump (vegetation electrode) in the electrode of works, such as a substrate and a chip, after carrying a solder ball at a work is learned. Generally, many bumps are formed in a work and many solder balls are carried [ therefore ] in a work. The loading equipment of the conventional solder ball for a solder ball being put in block to a work, and carrying them hereafter, is explained. [ many ]

[0003] Drawing 3 is the side elevation of the loading equipment of the conventional solder ball. 1 is the feed zone of a solder ball and is constituted as follows. 2 is a container and the solder ball 3 is \*\*\*\*ed. 4 is the brace of a container 2. The inferior surface of tongue of a container 2 is equipped with the vibrator 5. If a vibrator 5 drives, a container 2 will vibrate and the internal solder ball 3 will be fluidized.

[0004] 6 is a movable table as positioning section of a substrate, and has positioned the substrate 7. Positioning of a substrate 7 is performed by the movable table's 6 driving and moving a substrate 7 horizontally. 11 is a head and is held at the lower part of the rise-and-fall plate 12. 13 is a block and the motor 23 made to rotate a perpendicular ball thread 22 and the perpendicular ball thread 22 is formed. The nut 24 is carrying out \*\* ON of combination now a cage, and the ball thread 22 to the nut 24 at the rise-and-fall plate 12. Therefore, if a motor 23 carries out a right reverse drive and a ball thread 22 carries out a right reverse rotation, the rise-and-fall plate 12 will move up and down along with a ball thread 22, and the head 11 of this and one will also move up and down.

[0005] 14 is an oblong move table and is constructed between the feed zone 1 and the movable table 6. The move table 14 is equipped with the level feed screw 15. The nut 16 prepared in the tooth back of block 13 is \*\*\*\*ed to the feed screw 15. Therefore, if a motor 17 drives and a feed screw 15 rotates, block 13 and the head 11 will be moved to longitudinal direction along with the move table 14. 18 is a vacuum device and is connected to the head 11 through the tube 19. although not illustrated -- the inferior surface of tongue of a head 11 -- adsorption of the solder ball 3 -- the hole is \*\*\*\*ed and a vacuum device 18 drives -- adsorption -- vacuum adsorption of the solder ball 3 is carried out at a hole 25 is the supply section of the solder ball 3, and if the amount of the solder ball 3 in a container 2 decreases, it will supply the solder ball 3 to a container 2.

[0006] The loading equipment of this conventional solder ball is constituted as mentioned above, and explains an operation below. A motor 17 is driven and a head 11 is moved to the upper part of a container 2. Next, vacuum adsorption of the solder ball 3 is carried out by driving a motor 23, and downing and raising a head 11 on the inferior surface of tongue of a head 11. if the solder ball 3 in a container 2 is made to flow by driving a vibrator 5 and vibrating a container 2 at this time -- adsorption of the inferior surface of tongue of a head 11 -- it is easy to carry out vacuum adsorption of the solder ball 3 at a hole

[0007] If a head 11 carries out vacuum adsorption of the solder ball 3 and takes it up, a motor 17 will be driven and a head 11 will be moved to the upper part of a substrate 7. Next, a head 11 is dropped,

the solder ball 3 of the inferior surface of tongue is landed on the top of a substrate 7, and the vacuum adsorbed state of the solder ball 3 by the vacuum device 18 is canceled there. next -- if a head 11 is raised -- the solder ball 3 -- adsorption -- it drops out of a hole and is carried in a substrate 7 Next, a head 11 is moved to the upper part of a container 2, and the operation mentioned above is repeated.

[0008]

[Object of the Invention] as mentioned above, the thing for which the loading equipment of this kind of solder ball downs and raises a head 11 in the upper part of a container 2 -- a solder ball -- adsorption of the inferior surface of tongue of a head 11 -- to a hole, vacuum adsorption is carried out and it takes up

[0009] However, with the above-mentioned conventional configuration, even when it was fixed, and the amount of the solder ball 3 in a container 2 decreased and its heights of the top were few, when it fell, since the amount of downs of a head 11 could not carry out vacuum adsorption of the solder ball 3, the trouble where the solder ball 3 had to be frequently supplied to a container 2 from the supply section 25 was in the inferior surface of tongue of a head 11. moreover -- although the inferior surface of tongue downs to the level of the solder ball 3 to which it becomes close to a top and a head 11 carries out vacuum adsorption of the solder ball -- this level -- all adsorption -- it was hard to carry out vacuum adsorption of the solder ball certainly [ a hole ], and there was a trouble of being easy to generate a pickup mistake

[0010] Then, this invention sets it as the 1st purpose to offer the loading equipment of the solder ball which can reduce the supply frequency of the solder ball to the feed zone of a solder ball. moreover, all adsorption of the inferior surface of tongue of a head -- it sets it as the 2nd purpose to offer the loading equipment of the solder ball which carries out vacuum adsorption of the solder ball of a feed zone certainly, and can take it up to a hole

[0011]

[The means for solving a technical problem] For this reason, this invention forms a height detection sensor in a head, detects the height to the top of the solder ball with which the feed zone was equipped by this height detection sensor, and determines the amount of downs of a head based on this detection result.

[0012]

[Operation] according to the above-mentioned configuration, a head is downed until the inferior surface of tongue of a head sinks below in the top of a solder ball based on the detection result of a height detection sensor -- making -- adsorption -- by raising a head to a hole, after carrying out vacuum adsorption of the solder ball, vacuum adsorption of the solder ball is carried out certainly, and it can be taken up Moreover, by determining the amount of downs of a head that the height to the top of a solder ball is detected and the inferior surface of tongue of a head will sink below in this top Since it is not necessary to supply a solder ball until it can carry out the vacuum adsorption of the solder ball on the inferior surface of tongue of a head, therefore the amount of the solder ball of a feed zone decreases sharply even if the amount of the solder ball of a feed zone decreases sharply, the supply frequency of a solder ball can be reduced sharply.

[0013]

[Example] Next, the example of this invention is explained, referring to a drawing. Drawing 1 is the side elevation of the loading equipment of the solder ball of one example of this invention, and drawing 2 is a head while taking up this solder ball, and the side elevation of a container. In drawing 1 and drawing 2, an explanation is omitted by giving the same sign to the same thing as the conventional example shown in drawing 3.

[0014] In drawing 1 and drawing 2, the height detection sensor 30 is formed in the head 11 in one. This height detection sensor 30 detects the height to the top of the solder ball 3 in a container 2. A detection result is inputted into a control section 31. A control section 31 controls each above-mentioned motors 17 and 23 etc. the adsorption to which 21 was formed in the inferior surface of tongue of a head 11 in drawing 2 -- it is a hole

[0015] The loading equipment of this solder ball is constituted as mentioned above, and explains an operation below. A motor 17 is driven and a head 11 is moved to the upper part of a container 2. Next, although a motor 23 is driven and a head 11 is dropped, the solder ball 3 in a container 2 is

made to flow by driving a vibrator 5 and vibrating a container 2 at this time. In addition, a means to \*\*\*\* gas in a container is also known as a means to make the solder ball 3 in a container fluidize.

[0016] Now, when a head 11 downs, the height detection sensor 30 has measured height H to the top of the solder ball 3. And if the height H1 from the top of the solder ball 3 with which the height detection sensor 30 was set up beforehand to the inferior surface of tongue of a head 11 is detected, a control section 31 will drive a motor 23 so that a head 11 may down until only the predetermined depth H2 is [ the inferior surface of tongue of the inferior surface of tongue of a head 11 of a head 11 ] depressed on below the top of the solder ball 3. In addition, the difference of elevation H0 of the inferior surface of tongue of the height detection sensor 30 and the head 11 is known, therefore if the height detection sensor 30 detects height H to the top of the solder ball 3, it will also make clear the height H1 of the inferior surface of tongue of a head 11. In addition, a height H1 is 20-30mm, and a depth H2 is about 5mm.

[0017] thus -- if a head 11 is sunk below in the top of the solder ball 3 -- the solder ball 3 -- more -- an authenticity -- adsorption -- even if it can carry out vacuum adsorption at a hole 21 and the amount of the solder ball 3 in a container 2 decreases sharply, vacuum adsorption of the solder ball 3 can be carried out Next, the solder ball 3 is taken up by reverse-driving a motor 23 and raising a head 11. Next, a motor 17 is driven and a head 11 is moved to the upper part of a substrate 7. Next, a head 11 is dropped, the solder ball 3 of the inferior surface of tongue is landed on the top of a substrate 7, and the vacuum adsorbed state of the solder ball 3 by the vacuum device 18 is canceled there. next -- if a head 11 is raised -- the solder ball 3 -- adsorption -- it drops out of a hole and is carried in a substrate 7 Next, a head 11 is moved to the upper part of a container 2, and the operation mentioned above is repeated.

[0018]

[Effect of the invention] Since this invention forms a height detection sensor in a head, and the height to the top of the solder ball with which the feed zone was equipped by this height detection sensor is detected, as explained above, and it is made to determine the amount of downs of a head based on this detection result Since it is not necessary to supply a solder ball until it can carry out vacuum adsorption on the inferior surface of tongue of a head, therefore the amount of the solder ball of a feed zone decreases sharply even if the amount of the solder ball in a container decreases sharply, the supply frequency of a solder ball can be reduced sharply. moreover, the thing for which the amount of downs of a head is determined that the height to the top of a solder ball is detected and the inferior surface of tongue of a head will sink below in this top -- adsorption of a head -- the vacuum adsorption of the solder ball can be certainly carried out by the hole

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-115917

(43) 公開日 平成8年(1996)5月7日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/321				
B 2 3 K 3/06		H		
B 2 3 P 21/00	3 0 5	B		
H 0 5 K 3/34	5 0 5	A 8718-4E		
		9169-4M		
			H 0 1 L 21/ 92	6 0 4 H
			審査請求	未請求 請求項の数2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平6-251897

(22) 出願日 平成6年(1994)10月18日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 中里 真一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

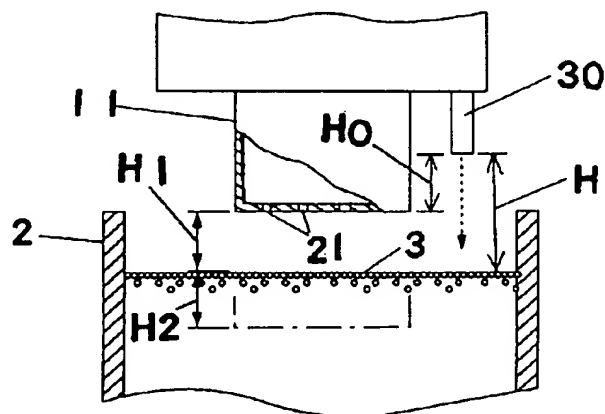
(74) 代理人 弁理士 小鍛治 明 (外2名)

(54) 【発明の名称】 半田ボールの搭載装置および搭載方法

(57) 【要約】

【目的】 パンプを形成するための半田ボールを基板などのワークに一括して多数個搭載する半田ボールの搭載装置において、半田ボールの供給部への半田ボールの補給頻度を大幅に低減できる半田ボールの搭載装置および搭載方法を提供することを目的とする。

【構成】 ヘッド11を下降させて容器2内の半田ボール3を真空吸着するとき、高さ検出センサ30により半田ボール3の上面からヘッド11の下面までの高さHを検出する。この検出結果に基づいてヘッド11の下面が半田ボール3の上面以下に沈み込むまでヘッド11を下降させて吸着孔21を半田ボール3を真空吸着した後、ヘッド11を上昇させる。したがって容器2内の半田ボール3の量が大幅に減少するまで半田ボール3の補給を行う必要がないので、半田ボール3の補給頻度を大幅に減らすことができる。



21 吸着孔

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】半田ボールの供給部と、この供給部の半田ボールを流動化させる流動化手段と、ワークの位置決め部と、半田ボールを真空吸着する吸着孔が下面に形成されたヘッドと、このヘッドに上下動作を行わせる上下動手段と、このヘッドを前記供給部と前記位置決め部の間を移動させる移動手段とを備え、前記供給部の半田ボールを前記ヘッドの吸着孔に真空吸着して前記ヘッドを前記位置決め部に位置決めされたワークの上方へ移動させ、そこで半田ボールの真空吸着状態を解除することにより半田ボールを前記ワークに搭載するようにした半田ボールの搭載装置であって、前記ヘッドに高さ検出センサを設け、この高さ検出センサにより前記供給部に備えられた半田ボールの上面までの高さを検出し、この検出結果に基づいて前記ヘッドの下降量を決定することを特徴とする半田ボールの搭載装置。

【請求項 2】供給部に備えられた半田ボールに対してヘッドを下降・上昇させることによりこのヘッドの下面に形成された吸着孔に半田ボールを真空吸着してピックアップし、次にこのヘッドをワークの上方へ移動させてそこで再度下降・上昇させることにより、ピックアップした半田ボールをワークに搭載するようにした半田ボールの搭載方法であって、高さ検出センサにより前記ヘッドの前記供給部に備えられた半田ボールの上面に対する高さを検出し、この検出結果に基づいて、前記ヘッドの下面が前記半田ボールの上面以下に沈み込むまでヘッドを下降させて前記吸着孔に半田ボールを真空吸着した後、前記ヘッドを上昇させることにより半田ボールをピックアップすることを特徴とする半田ボールの搭載方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、パンブを形成するための半田ボールを基板などのワークに搭載するための半田ボールの搭載装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】基板やチップなどのワークの電極にパンブ（突出電極）を形成する手段として、半田ボールをワークに搭載した後、半田ボールを加熱して溶融固化させる方法が知られている。一般に、ワークには多数個のパンブが形成されるものであり、したがって半田ボールはワークに多数個搭載される。以下、半田ボールをワークに一括して多数個搭載するための従来の半田ボールの搭載装置について説明する。

【0003】図 3 は従来の半田ボールの搭載装置の側面図である。1 は半田ボールの供給部であって、以下のよう構成されている。2 は容器であって、半田ボール 3 が貯溜されている。4 は容器 2 の支柱である。容器 2 の下面には振動器 5 が装着されている。振動器 5 が駆動すると容器 2 は振動し、内部の半田ボール 3 は流動化する。

【0004】6 は基板の位置決め部としての可動テーブルであって、基板 7 を位置決めしている。可動テーブル 6 が駆動して基板 7 を水平方向に移動させることにより、基板 7 の位置調整を行う。11 はヘッドであって、昇降板 12 の下部に保持されている。13 はブロックであり、垂直なボールねじ 22 とボールねじ 22 を回転させるモータ 23 が設けられている。昇降板 12 にはナット 24 が結合しており、ボールねじ 22 はナット 24 に螺入している。したがってモータ 23 が正逆駆動してボールねじ 22 が正逆回転すると、昇降板 12 はボールねじ 22 に沿って上下動し、これと一体のヘッド 11 も上下動する。

【0005】14 は横長の移動テーブルであって、供給部 1 と可動テーブル 6 の間に架設されている。移動テーブル 14 には水平な送りねじ 15 が備えられている。ブロック 13 の背面に設けられたナット 16 は送りねじ 15 に螺合している。したがってモータ 17 が駆動して送りねじ 15 が回転すると、ブロック 13 やヘッド 11 は移動テーブル 14 に沿って横方向に移動する。18 はバキューム装置であって、チューブ 19 を介してヘッド 11 に接続されている。図示しないが、ヘッド 11 の下面には半田ボール 3 の吸着孔が開孔されており、バキューム装置 18 が駆動することにより、吸着孔に半田ボール 3 を真空吸着する。25 は半田ボール 3 の補給部であって、容器 2 内の半田ボール 3 の量が少なくなれば、容器 2 に半田ボール 3 を補給する。

【0006】この従来の半田ボールの搭載装置は上記のように構成されており、次に動作を説明する。モータ 17 を駆動してヘッド 11 を容器 2 の上方へ移動させる。次にモータ 23 を駆動してヘッド 11 を下降・上昇させることによりヘッド 11 の下面に半田ボール 3 を真空吸着する。このとき、振動器 5 を駆動して容器 2 を振動させることにより、容器 2 内の半田ボール 3 を流動させれば、ヘッド 11 の下面の吸着孔に半田ボール 3 を真空吸着しやすいく。

【0007】ヘッド 11 が半田ボール 3 を真空吸着してピックアップしたならば、モータ 17 を駆動してヘッド 11 を基板 7 の上方へ移動させる。次にヘッド 11 を下降させてその下面の半田ボール 3 を基板 7 の上面に着地させ、そこでバキューム装置 18 による半田ボール 3 の真空吸着状態を解除する。次にヘッド 11 を上昇させれば、半田ボール 3 は吸着孔から脱落して基板 7 に搭載される。次にヘッド 11 は容器 2 の上方へ移動し、上述した動作が繰り返される。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】以上のように、この種の半田ボールの搭載装置は、ヘッド 11 を容器 2 の上方で下降・上昇させることにより半田ボールをヘッド 11 の下面の吸着孔に真空吸着してピックアップするものである。



【0009】しかしながら上記従来の構成では、ヘッド11の下降量は一定であって、容器2内の半田ボール3の量が減少してその上面の高さがわずかでも低下すると、ヘッド11の下面に半田ボール3を真空吸着できないので、補給部25から容器2へ頻繁に半田ボール3を補給しなければならないという問題点があった。またヘッド11はその下面が半田ボール3の上面すれすれになるレベルまで下降して半田ボールを真空吸着するが、このレベルではすべての吸着孔に確実に半田ボールを真空吸着しにくく、ピックアップミスが発生しやすいという問題点があった。

【0010】そこで本発明は、半田ボールの供給部への半田ボールの補給頻度を低減できる半田ボールの搭載装置を提供することを第1の目的とする。またヘッドの下面のすべての吸着孔に供給部の半田ボールを確実に真空吸着してピックアップできる半田ボールの搭載装置を提供することを第2の目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】このために本発明は、ヘッドに高さ検出センサを設け、この高さ検出センサにより供給部に備えられた半田ボールの上面までの高さを検出し、この検出結果に基づいてヘッドの下降量を決定するようにしたものである。

【0012】

【作用】上記構成によれば、高さ検出センサの検出結果に基づいて、ヘッドの下面が半田ボールの上面以下に沈み込むまでヘッドを下降させて吸着孔に半田ボールを真空吸着した後、ヘッドを上昇させることにより、半田ボールを確実に真空吸着してピックアップできる。また、半田ボールの上面までの高さを検出して、ヘッドの下面がこの上面以下に沈み込むようにヘッドの下降量を決定することにより、供給部の半田ボールの量が大幅に低減しても、ヘッドの下面に半田ボールを真空吸着できるととなり、したがって供給部の半田ボールの量が大幅に減少するまで半田ボールの補給を行う必要がないので、半田ボールの補給頻度を大幅に減らすことができる。

【0013】

【実施例】次に、図面を参照しながら本発明の実施例を説明する。図1は本発明の一実施例の半田ボールの搭載装置の側面図、図2は同半田ボールをピックアップ中のヘッドと容器の側面図である。図1および図2において、図3に示す従来例と同一のものには同一符号を付すことにより、説明は省略する。

【0014】図1および図2において、ヘッド11には高さ検出センサ30が一体的に設けられている。この高さ検出センサ30は、容器2内の半田ボール3の上面までの高さを検出する。検出結果は制御部31に入力される。制御部31は、上記各モータ17、23などを制御する。図2において、21はヘッド11の下面に形成された吸着孔である。

【0015】この半田ボールの搭載装置は上記のように構成されており、次に動作を説明する。モータ17を駆動してヘッド11を容器2の上方へ移動させる。次にモータ23を駆動してヘッド11を下降させるが、このとき、振動器5を駆動して容器2を振動させることにより、容器2内の半田ボール3を流動させている。なお容器内の半田ボール3を流動化させる手段としては、容器内にガスを圧送する手段も知られている。

【0016】さて、ヘッド11が下降するとき、高さ検出センサ30は半田ボール3の上面までの高さHを測定している。そして、高さ検出センサ30が予め設定された半田ボール3の上面からヘッド11の下面までの高さH1を検出したならば、制御部31はヘッド11の下面が所定深さH2だけヘッド11の下面が半田ボール3の上面以下に沈み込むまでヘッド11が下降するように、モータ23を駆動する。なお高さ検出センサ30とヘッド11の下面の高低差H0は既知であり、したがって高さ検出センサ30が半田ボール3の上面までの高さHを検出すれば、ヘッド11の下面の高さH1も判明する。なお高さH1は例えば20～30mm、深さH2は5mm程度である。

【0017】このようにヘッド11を半田ボール3の上面以下まで沈み込ませれば、半田ボール3をより確実に吸着孔21に真空吸着でき、また容器2内の半田ボール3の量が大幅に減少しても半田ボール3を真空吸着することができる。次にモータ23を逆駆動してヘッド11を上昇させることにより、半田ボール3をピックアップする。次にモータ17を駆動してヘッド11を基板7の上方へ移動させる。次にヘッド11を下降させてその下面の半田ボール3を基板7の上面に着地させ、そこでバキューム装置18による半田ボール3の真空吸着状態を解除する。次にヘッド11を上昇させれば、半田ボール3は吸着孔から脱落して基板7に搭載される。次にヘッド11は容器2の上方へ移動し、上述した動作が繰り返される。

【0018】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、ヘッドに高さ検出センサを設け、この高さ検出センサにより供給部に備えられた半田ボールの上面までの高さを検出し、この検出結果に基づいてヘッドの下降量を決定するようにしているので、容器内の半田ボールの量が大幅に減少してもヘッドの下面に真空吸着でき、したがって供給部の半田ボールの量が大幅に減少するまで半田ボールの補給を行う必要がないので、半田ボールの補給頻度を大幅に減らすことができる。また、半田ボールの上面までの高さを検出してヘッドの下面がこの上面以下に沈み込むようにヘッドの下降量を決定することにより、ヘッドの吸着孔により確実に半田ボールを真空吸着できる。

【図面の簡単な説明】

50 【図1】本発明の一実施例の半田ボールの搭載装置の側

面図

【図2】本発明の一実施例の半田ボールをピックアップ中のヘッドと容器の側面図

【図3】従来の半田ボールの搭載装置の側面図

【符号の説明】

1 半田ボールの供給部

3 半田ボール

\* 6 可動テーブル（基板の位置決め部）

7 基板（ワーク）

11 ヘッド

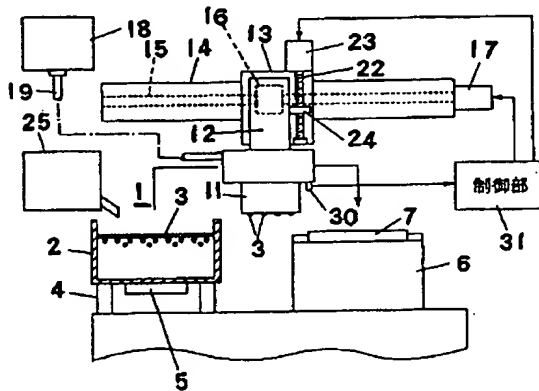
14 移動テーブル（移動手段）

21 吸着孔

30 高さ検出センサ

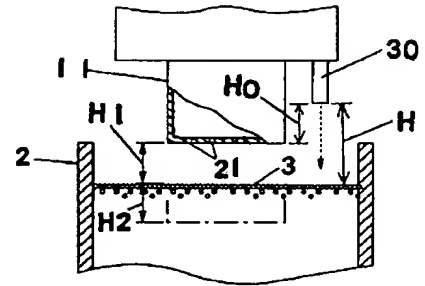
\* 31 制御部

【図1】



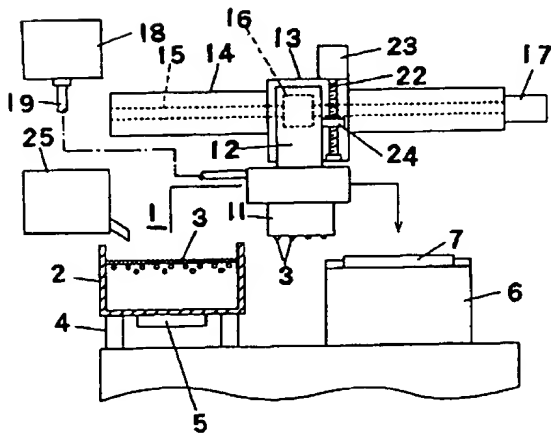
- 1 半田ボールの供給部
- 3 半田ボール
- 6 可動テーブル（基板の位置決め部）
- 7 基板（ワーク）
- 11 ヘッド
- 14 移動テーブル（移動手段）
- 30 高さ検出センサ

【図2】



21 吸着孔

【図3】



This Page Is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of  
the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE (S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**  
**As rescanning these documents will not correct the image  
problems checked, please do not report these problems to  
the IFW Image Problem Mailbox.**